

СОТРУДНИЧЕСТВО ОДУ СИБИРИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ТПУ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ –ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКОВ

В. И. Лапин, генеральный директор ОДУ Сибири ОАО «СО ЕЭС»

М. И. Кобытев, инженер ОДУ Сибири ОАО «СО ЕЭС»

Ю. С. Боровиков, к.т.н. проректор-директор энергетического института ТПУ

Р. А. Вайнштейн, к.т.н. доцент энергетического института ТПУ

Описан опыт совместной работы ОДУ Сибири и Томского политехнического университета по подготовке квалифицированных кадров в области диспетчерского управления электроэнергетическими системами и по повышению профессионального уровня и мобильности специалистов ОДУ и РДУ Сибири.

Совместная многолетняя работа Объединённого диспетчерского управления энергосистемами Сибири (ОДУ Сибири) и Томского политехнического университета (ТПУ) по подготовке специалистов для предприятий электроэнергетики началась с внедрения по инициативе и при содействии специалистов и руководства ОДУ в практику учебного процесса специальных промышленных программ для расчёта установившихся режимов и переходных электромеханических процессов в электроэнергетических системах. Первый же опыт использования промышленных программ при изучении дисциплин «Автоматика энергосистем», «Электрическая часть электростанций», «Релейная защита» показал, что эти программы не только дают возможность выполнять учебные работы, приближенные к практике, но и являются мощным обучающим средством. Наблюдаемые результаты расчётов требуют объяснения и толкования, что является сильным побудительным фактором для более глубокого изучения теоретических основ моделируемых процессов.

На определённом этапе совместной работы появилось осознание того, что для более эффективного использования промышленных



В. И. Лапин



М. И. Кобытев

программ как в учебном процессе, так и в практической деятельности, необходимо достаточно глубокое изучение математических моделей и методов расчёта, положенных в их основу. Поэтому в учебный план подготовки студентов по специальностям «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» и «Электрические станции» по программе, согласованной со специалистами ОДУ Сибири, была введена дисциплина, посвящённая математическим основам специальных программных комплексов. В изучении данной дисциплины систематически проводились совместные семинары специалистов ОДУ и преподавателей ТПУ. На этих семинарах специалисты ОДУ также знакомили преподавателей и студентов с новыми технологиями управления электроэнергетическими системами и со своим опытом расчётов и планирования режимов.

В 2004 г. на базе накопленного опыта совместной работы были организованы курсы повышения квалификации для молодых специалистов ОДУ Сибири и сибирских РДУ по теме «Теорети-

ческие основы управления электроэнергетическими системами». Программа курсов, рассчитанная на 160 часов, содержит пять модулей:

1. Установившиеся режимы электроэнергетических систем, методы и средства их расчёта.

2. Переходные электромагнитные и электромеханические процессы в электроэнергетических системах. Методы и средства расчёта и анализа переходных процессов.

3. Релейная защита и противоаварийная автоматика.

4. Режимы работы электростанций в составе электроэнергетических систем. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности.

5. Технология планирования диспетчерского графика.

Содержание лекционных и практических занятий увязано с действующими нормативными документами, в частности такими, как «Методические указания по устойчивости энергосистем», «Основные положения по первичному и вторичному регулированию частоты и активной мощности в ЕЭС России», «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нор-



Ю. С. Боровиков



Р. А. Вайнштейн

Содержание лекционных и практических занятий увязано с действующими нормативными документами, в частности такими, как «Методические указания по устойчивости энергосистем», «Основные положения по первичному и вторичному регулированию частоты и активной мощности в ЕЭС России», «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нор-

мального режима электрической части энергосистем», «Технические правила организации в ЕЭС России автоматического ограничения снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности (автоматическая частотная разгрузка)».

Занятия на курсах повышения квалификации проводят как преподаватели ТПУ, так и опытные специалисты ОДУ Сибири.

За четыре цикла занятий по программе повышения квалификации на курсах прошли обучение около 80 работников ОДУ и всех РДУ Сибири при итоговом контроле, проводившемся комиссией опытных специалистов ОДУ.

Изучение на курсах вопросов, касающихся компетенции различных служб ОДУ и РДУ, способствует повышению качества выполняемой работы, а также создаёт лучшие условия для профессиональной мобильности специалистов.

Реформирование высшего технического образования, и в частности переход на двухступенчатую систему «бакалавр – магистр», потребовало принятия упреждающих мер по обеспечению подготовки специалистов в соответствии с текущей потребностью и на перспективу.

Для решения этой задачи в 2007 г. кафедрой электрических станций ТПУ и специалистами ОДУ была разработана магистерская программа «Управление режимами электроэнергетических систем». Программой предусматривается углублённое изучение теоретических основ управления режимами электроэнергетических систем (ЭЭС), нормативной базы управления и эксплуатации ЭЭС, освоение современных программных комплексов, используемых на всех стадиях эксплуатации энергосистем и планирования режимов, проработка методических и практических вопросов технологии планирования диспетчерского графика.

Благодаря многолетней совместной работе в области подготовки специалистов, ОДУ Сибири и Томский политехнический университет оказались полностью

COOPERATION OF JDO OF SIBERIA AND TPU INSTITUTE OF POWER ENGINEERING IN TRAINING PROFESSIONAL ELECTRIC POWER ENGINEERS

V.I. Lapin, Director General of JDO of Siberia, JSC "System Operator of Unified Energy System"

M.I. Kobayev, engineer of JDO of Siberia, JSC "System Operator of Unified Energy System"

Yu.S. Borovikov, Candidate of sciences, Vice-rector-director of Institute of Power Engineering, TPU

R.A. Vainshtein, assistant professor of Institute of Power Engineering, TPU

The article describes the background of collaboration between JDO of Siberia and Tomsk Polytechnic University in training skilled experts in the field of dispatching control of electrical power systems and raising the competence level and mobility of JDO and RDO of Siberia.

The long-standing cooperation between Joint Dispatching Office of Siberian Energy Systems (JDO of Siberia) and Tomsk Polytechnic University started from the JDO's initiative to incorporate special industrial programs into the practice of university academic process.

The experience of using industrial programs in teaching curriculum subjects such as "Automation of Energy Systems", "Electrics of Power Plant", and "Relay Protection" proved to be efficient since this allows not only performing hands-on training but also serves to be a powerful learning tool.

For the purposes of more efficient application of industrial programs through a deeper insight into mathematical models and computational techniques the curriculum was complemented by a subject dealing with mathematical fundamentals. Joint workshops were conducted within the framework of this subject, where JDO experts shared their experience with TPU professors and students.

The accumulated experience of collaboration served as a basis for introduction of the courses of professional development for young experts of JDO of Siberia in the subject "Theoretical basis

of Controlling Energy Systems". The subject curriculum is timed for 160 hours and comprises five blocks. The content of lectures and practical tutorials is tied up with current regulatory documents on energy systems. The tutorials are conducted by both TPU professors and experienced specialists of JDO of Siberia.

Over 80 employees of JDO and all Regional dispatching Offices (RDO) of Siberia went through professional retraining and finally were examined by the commission of JDO experts.

In the light of reforming the higher engineering education and transition to two-stage "bachelor - master" system, a master program "Controlling electric-power systems operating modes" was elaborated in 2007 by JDO experts and the TPU Chair of Power plants, which provides for advanced study of theoretical basics in controlling the electric-power systems (EPS) operating modes, regulatory framework of EPS management and operation, etc.

Owing to the long-standing cooperation in the area of experts training, JDO of Siberia and TPU were fully prepared to implement the Concept of Cooperation between JSC "System Operator of Unified Energy System" and higher educational institutions of 2008.

In the course of study professional contacts are maintained with the experts of other organisations.

The System Operator-supported activities of TPU and JDO in terms of personnel training is long-term oriented since it involves active work with secondary school pupils under special programs. In the ensuing years it is planned to organize special training in modes controlling for bachelor students who graduated from universities in the cities where RDOs are located.



подготовленными к реализации Концепции взаимодействия ОАО «СО ЕЭС» с высшими учебными заведениями в соответствии с приказом № 114 от 17/IV 2008 г.

По плану работы, утверждённому Системным оператором, с 2008 г. ведётся подготовка студентов по упомянутой магистерской программе «Управление режимами электроэнергетических систем». По уже сложившейся традиции в учебном процессе систематически участвуют специалисты ОДУ Сибири. Производственная практика после первого года обучения была организована и успешно проведена в РДУ опе-

рационной зоны ОДУ Сибири.

В процессе подготовки поддерживаются профессиональные контакты со специалистами других организаций, в частности Новосибирского государственного технического университета, Научно-исследовательского института по передаче электроэнергии постоянным током (НИИПТ). Организована и проведена краткосрочная стажировка студентов в НИИПТ.

Деятельность ТПУ и ОДУ по подготовке кадров, поддерживаемая Системным оператором, ориентирована на длительную перспективу, так как включает в себя

активную работу со школьниками по специальным программам, в рамках деятельности благотворительного фонда «Надёжная смена», который создан также Системным оператором.

В последующие годы планируется формировать группы студентов для специальной подготовки по управлению режимами из числа закончивших бакалавриат вузов в тех городах, где расположены РДУ.

Выводы:

1. Организация на постоянной основе совместной работы ОДУ Сибири и Томского политехнического университета по подготовке кадров повысила уровень подготовки студентов и позволила поддерживать необходимый уровень теоретической подготовки работающих специалистов.

2. Накопленный опыт обеспечил готовность учебного процесса к новым социально-экономическим условиям, к реформированию как электроэнергетической отрасли, так и собственно системы высшего технического образования.

